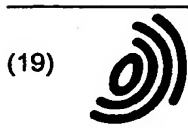


2

Egh 2 1840 DE



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 881 014 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.10.2001 Patentblatt 2001/40**

(51) Int Cl.7: **B22C 9/12**

(21) Anmeldenummer: **97108678.0**

(22) Anmeldetag: **30.05.1997**

(54) **Einrichtung zum Aushärten von Glesserei-Kernen**

Apparatus for hardening sand cores

Dispositif pour durcir les noyaux en sable

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.12.1998 Patentblatt 1998/49**

(73) Patentinhaber: **Lüber GmbH**  
**9602 Bazenheid (CH)**

(72) Erfinder: **Bovens, Wilhelm**  
**9534 Gähwil (CH)**

(74) Vertreter: **Petschner, Goetz**  
**Patentanwaltsbüro G. Petschner**  
**Wannenstrasse 16**  
**8800 Thalwil (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 168 635                      EP-A- 0 229 959**  
**WO-A-80/01255                      WO-A-92/18267**  
**DE-A- 4 213 845**

**EP 0 881 014 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegend Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Aushärten von Giesslerel-Kernen aus ein r Sand enthaltenden Mass , bei welchem der Kern zu seiner Härtung im Kern-Formwerkzeug einem mit einem Katalysator angereicherten Gasstrom und gegebenenfalls nachfolgend einem Druckluftstrom ausgesetzt wird, mit einer dem Kern-Formwerkzeug vorschaltbaren Misch-Stufe zur Erzeugung eines Katalysatordampf-Trägergas-Gemisches, die über programmgesteuerte Ventilmittel, Pumpenmittel und Durchflussmesser mit einem Katalysator-Vorlagebehälter sowie mit einer programmgesteuerten Druckluftquelle in Strömungsverbindung steht, siehe EP 0 168 635 A.

**[0002]** Solche Einrichtungen sind bekannt und gestatten kalthärtende Verfahren, wie etwa das sogenannte Coldbox-Verfahren, bei dem dem Kernsand zwei Komponenten eines Kunstharzsystems zugefügt werden, welche dann mit dem Sand aushärten, sobald ein Amin, etwa ein Alkylamin oder ein Methyl-Formiat, als Katalysator zugegeben wird. Die eine Komponente könnte hierbei z.B. ein Polyesterharz, ein Polyätherharz oder ein beliebiges Kunstharz flüssiger Konsistenz mit reaktiven Hydroxylgruppen sein; die zweite Komponente ist auf jeden Fall ein organisches Isocyanat. Die beiden Komponenten werden mit dem Formsand gründlich vermischt und dann verformt. Um hier nun die Reaktion zu katalysieren und die Handhabung und den Gebrauch der insbesondere Amine zuverlässig zu gestalten, sind bisher verschiedene Anstrengungen unternommen worden.

**[0003]** So ist es bereits seit längerer Zeit bekannt, ein Gemisch von tertiärem Alkylamin und Luft durch das Isocyanatharz-Sand-Gemisch zu drücken, wobei dieses Amin-Luft-Gemisch auf Temperaturen von 30 - 50° erwärmt wird, um alle Amintröpfchen zu verdampfen.

**[0004]** Die bekannten Verfahren haben aber einen gemeinsamen Nachteil, indem der Aushärtevorgang eine erhebliche Zeitdauer beansprucht. Beispielsweise nimmt die Ausformung des Kern-Sand-Gemisches im Formwerkzeug auf einer Kern-Schiess-Maschine oft nur Bruchteile einer Sekunde in Anspruch, wogegen die nachfolgende Begasung zur Aushärtung des Kernes über mehrere Sekunden zu erfolgen hat, was die Begasung natürlich zu einem enormen Kostenträger macht.

**[0005]** Um die Begasungszeit bzw. Aushärtezeit zu verringern, hat man dann in der Regel den Anteil der Amine überdosiert, unter der Gefahr, dass ein Wiederanlösen der Binder erfolgen konnte, was die mögliche Endfestigkeit des Kernes auf ca. 80 bis 85% vermindert.

**[0006]** Danach ist ein weiteres Verfahren bekannt geworden, bei welchem Dosierpumpen zwischen der Katalysator-Quelle und der Mischstelle von Trägergas und Katalysator eingeschaltet werden sollen, um den Katalysator besser dosieren zu können, was allerdings auch hier nur zu ein m unbefriedigenden Ergebnis führen kann, da die Druckverhältnisse im Katalysator-Vorlauf

bei jedem Dosiervorgang zunächst absolut indifferent sind.

**[0007]** Etwas besser Ergebnisse konnten dann dadurch erzielt werden, dass sowohl das Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch als auch die Druckluft je in einem Dosierbehälter temporär gespeichert und aus diesen Dosierbehältern dann nacheinander schlagartig in den Kern eingeschossen werden, wobei die Druckluft mit einem grösseren Volumen gespeichert und auf eine höhere Temperatur aufgeheizt wird als das Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch.

**[0008]** Für diese Massnahmen aber ist der technische Aufwand enorm und Anlagen dieser Art lassen wenig Variable zu.

**[0009]** Es ist deshalb schon vorgeschlagen worden, dass zur Herstellung des Katalysatordampf-Trägergas-Gemisches der Katalysator in flüssiger Form einer der Heizstufe vorgeschalteten Düse zugeführt wird, wobei deren Austrittsstrahl unter dem Einfluss eines zusätzlich durch die Düse strömenden Zerstäubungsgases zerfällt.

**[0010]** Eine solche Einrichtung lässt aber nur eine sehr ungenau dosierbare Begasung zu.

**[0011]** Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Einrichtung der vorgenannten Art zu schaffen, die bei geringster Begasungszeit eine optimalste Dosierung des erforderlichen Katalysators gestattet und gleichzeitig die Verwendung unterschiedlichster Verfahren mit unterschiedlichsten Parametern, wie aufeinanderfolgende Druckstufen oder proportionalem Druckanstieg, unterschiedliche Mengen an Katalysator-Gas und zeitlich beliebige Einbringung des Trägergases resp. der Druckluft erlaubt.

**[0012]** Dies wird erfindungsgemäss zunächst dadurch erreicht, dass die Ventilmittel ein Zwei-Weg-Ventil in der Vorlaufleitung des Vorlagebehälters bilden und dieses temporär auf eine Rücklaufleitung zum Vorlagebehälter umschaltbar ist zum Druckausgleich im Vorlaufsystem.

**[0013]** Diese Massnahme gewährleistet zunächst eine hochpräzise Dosierung, da die Druckverhältnisse im Katalysator-Vorlauf nun bei jedem Dosiervorgang absolut konstant gehalten werden können, nachdem vorgängig jeweils Druckausgleich erfolgt.

**[0014]** Der heutigen Technik entsprechend ist die betreffende Umschaltung der Ventilmittel wie auch der übrigen Schalt- und Steuerglieder der Einrichtung programmsteuerbar.

**[0015]** Es wurde gefunden, dass ein Druckausgleich im Katalysator-Vorlauf vor jedem Dosiervorgang zwar eine wesentlich genauere Dosierung des Katalysators erlaubt, dies aber als noch verbesserungsfähig angesehen wird, insbesondere im Hinblick auf die Senkung der Katalysatormenge für jede Reaktion.

**[0016]** Dies wird nun erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass in der Misch-Stufe ein blockförmiger Verdampfer-Teil aus porösem Keramik angeordnet wird.

**[0017]** Es wurde erkannt, dass porös Keramik ein

sehr grosse innere Oberfläche aufweist, die durch den einströmenden Katalysator vollständig benetzt wird, wonach das einströmende Trägergas, in der Regel Luft, in intensivsten Kontakt mit der benetzten Oberfläche kommt und so eine optimale Austragung des Katalysators in den Kern bewirkt, was eine entsprechende Reduktion der Katalysatormenge gestattet.

[0018] Von grosser Bedeutung ist hier zudem, dass entsprechend der grosswegigen Luft-Durchströmung des Keramik-Verdampfers der Transport des Katalysators in den Kern nach und nach erfolgt, sodass noch Rest-Amine zum Kern gelangen, wenn dieser bereits ausgehärtet ist, was dessen Oberflächenhärte wesentlich verbessert.

[0019] Ein solcher Keramik-Verdampfer kann aus Silicium-Carbit, Aluminium-Oxyd, Zirkon-Oxyd oder-Carbit bestehen und chromaktiv vernickelt sein.

[0020] Seine Durchströmung kann in Druckstufen oder mit proportionalem Druckanstieg erfolgen.

[0021] Es wurde weiter gefunden, dass bei einem solchen Keramik-Körper in einem Magnetfeld der Katalysator zusätzlich aktiviert und somit seine Menge weiter reduziert werden kann. Demzufolge wird erfindungsgemäss am blockförmigen Keramik-Teil ein Permanentmagnet angeordnet. Hierbei kann der Keramik-Körper mit Eisenoxyd angereichert sein.

[0022] Eine beispielsweise Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist nachfolgend anhand der Zeichnung, welche im Blockschema die Einrichtung zum Aushärten von Giesserei-Kernen zeigt, näher erläutert.

[0023] Die gezeigte, an ein Kern-Formwerkzeug 10 einer nicht näher gezeigten Kern-Schiess-Maschine anschliessbare Einrichtung zum Aushärten von Giesserei-Kernen aus einer Sand enthaltenden Masse, umfasst zunächst eine dem Kern-Formwerkzeug 10 vorschaltbare Misch-Stufe 1 zur Erzeugung eines Katalysatordampf-Trägergas-Gemisches, die über programmgesteuerte Ventilmittel 2, Pumpenmittel 3 und Durchflussmesser 4 mit einem Katalysator-Vorlagebehälter 5 sowie mit einer programmgesteuerten Druckluftquelle 6 in Strömungsverbindung steht. Diese Baueinheiten sowie weitere, wie ein der Misch-Stufe nachschaltbarer Durchlauferwärmer 11 und Temperaturfühler 12, sind über eine Steuerstufe 13 programmsteuerbar.

[0024] Erfindungsgemäss sind nun die Ventilmittel 2 in der Vorlaufleitung 7 des Vorlagebehälters 5 temporär auf eine Rücklaufleitung 8 zum Vorlagebehälter 5 umschaltbar zum Druckausgleich im Vorlaufsystem, wie das Vorstehend ausführlich beschrieben wurde.

[0025] Weiter ist erfindungsgemäss in der Misch-Stufe 1 ein blockförmiger Verdampfer-Teil 9 aus porösem Keramik angeordnet, der aus Silicium-Carbit, Aluminium-Oxyd, Zirkon-Oxyd oder-Carbit bestehen und chromaktiv vernickelt sein kann.

[0026] Weiter kann am Keramik-Körper 9 ein Permanent-Magnet 14 wirksam sein.

[0027] Nach dem erwähnten Druckausgleich wird das

Dosier-Ventil 2 in Abhängigkeit des Signals des Durchflusszählers 4 oder zeitabhängig über die Steuerstufe 13 umgeschaltet, wonach der Katalysator in die Mischstufe gelangt. Gleichzeitig oder danach wird dann die Transport-Luft zugeführt und dann das Gemisch, gegebenenfalls über einen Durchlauferwärmer 11, zum Kern geleitet. Danach kann nach Bedarf Spülluft zugeleitet werden.

[0028] Diese Massnahme gewährleistet zunächst eine hochpräzise Dosierung, da die Druckverhältnisse im Katalysator-Vorlauf nun bei jedem Dosiervorgang absolut konstant gehalten werden können, nachdem vorgängig jeweils Druckausgleich erfolgt. Ferner gestattet der poröse Keramik-Verdampfer eine optimale Austragung des Katalysators in den Kern und dementsprechend eine wesentliche Reduktion der Katalysatormenge, wie vorstehend ausgeführt. Weiter wird erreicht, dass entsprechend der grosswegigen Luft-Durchströmung des Keramik-Verdampfers der Transport des Katalysators in den Kern nach und nach erfolgt, sodass noch Rest-Amine zum Kern gelangen, wenn dieser bereits ausgehärtet ist, was dessen Oberflächenhärte wesentlich verbessert.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Aushärten von Giesserei-Kernen aus einer Sand enthaltenden Masse, bei welchem der Kern zu seiner Härtung im Kern-Formwerkzeug einem mit einem Katalysator angereicherten Gasstrom und gegebenenfalls nachfolgend einem Druckluftstrom ausgesetzt wird, mit einer dem Kern-Formwerkzeug vorschaltbaren Misch-Stufe (1) zur Erzeugung eines Katalysatordampf-Trägergas-Gemisches, die über programmgesteuerte Ventilmittel (2), Pumpenmittel (3) und Durchflussmesser (4) mit einem Katalysator-Vorlagebehälter (5) sowie mit einer programmgesteuerten Druckluftquelle (6) in Strömungsverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilmittel (2) ein Zwei-Weg-Ventil in der Vorlaufleitung (7) des Vorlagebehälters (5) bilden und dieses temporär auf eine Rücklaufleitung (8) zum Vorlagebehälter (5) umschaltbar ist zum Druckausgleich im Vorlaufsystem.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Misch-Stufe (1) ein blockförmiger Verdampfer-Teil (9) aus porösem Keramik angeordnet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der blockförmige Verdampfer-Teil (9) aus porösem Keramik chromaktiv vernickelt ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der blockförmige Verdampfer-Teil

(9) aus porösem Keramik mit Eisenoxyd angereichert ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der blockförmige Verdampfer-Teil (9) aus Silicium-Carbit oder Aluminium-Oxyd oder Zirkon-Oxyd oder-Carbit besteht. 5
6. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am blockförmigen Verdampfer-Teil (9) aus porösem Keramik ein Permanent-Magnet (14) wirksam ist. 10
7. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchströmung des blockförmigen Verdampfer-Teiles (9) in Druckstufen oder mit proportionalem Druckanstieg erfolgt. 15
8. Verwendung der Einrichtung nach Anspruch 1 an einer Kern-Schiess-Maschine. 20

#### Claims

1. An Apparatus for hardening sand cores in which the core for hardening in the core form-tool is exposed to a gas stream enriched by a catalyst and, if necessary, subsequently to a compressed-air stream, with a mixing stage (1) connectable ahead of the core form-tool for generating a catalyststeam-carrier-gas mixture which is in a flow connection with a catalyst receiver tank (5) as well as with a program-controlled compressed-air source (6), by way of program-controlled valve means (2), pump means (3) and flow meters (4), **characterized in that** the valve means (2) in the first runnings pipe (7) of the receiver tank (5) can be temporarily changed over to a return pipe (8) to the receiver tank (5), to bring about pressure equalisation in the first runnings system. 25
2. A device according to claim 1, **characterized in that** the mixing stage (1) comprises a block-shaped evaporator part (9) made of porous ceramic. 30
3. A device according to claim 2, **characterized in that** the block-shaped evaporator part (9) made of porous ceramic is active-chromium nickel plated. 35
4. A device according to claim 2, **characterized in that** the block-shaped evaporator part (9) made of porous ceramic is enriched with Iron oxide. 40
5. A device according to claim 2, **characterized in that** the block-shaped evaporator part (9) comprises silicon carbide or aluminium oxide or zircon oxide or zircon carbide. 45

6. A device according to claim 4, **characterized in that** at the block-shaped evaporator part (9) made of porous ceramic, a permanent magnet (14) is active. 50
7. A device according to claim 2, **characterized in that** the flow-through of the block-shaped evaporator part (9) occurs in pressure stages or with proportional pressure increase. 55
8. Use of the device according to claim 1 on a core shooter.

#### Revendications

1. Installation pour durcir les noyaux de fonderie d'une masse contenant du sable, où le noyau, en vue de son durcissement dans l'outil de moulage de noyau, est exposé à un flux de gaz enrichi d'un catalyseur et le cas échéant ensuite à un flux d'air comprimé, avec un étage mélangeur (1) pouvant être monté en amont de l'outil de moulage de noyau pour la production d'un mélange de vapeur de catalyseur et de gaz entraîneur qui est en liaison d'écoulement par des moyens de vanne (2) commandés par programme, des moyens de pompe (3) et des débitmètres (4) avec un récipient collecteur de catalyseur (5) et avec une source d'air comprimé (6) commandée par programme, **caractérisée en ce que** les moyens de vanne (2) forment une vanne à deux voies dans la canalisation d'aller (7) du récipient collecteur (5) et **en ce que** celle-ci peut être commutée temporairement à une canalisation de retour (8) vers le récipient collecteur (5), pour la compensation de la pression dans le système d'aller. 25
2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'il** est disposé dans l'étage mélangeur (1) une pièce d'évaporateur (9) en forme de bloc en céramique poreuse. 30
3. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la pièce d'évaporateur (9) en forme de bloc en céramique poreuse est nickelée de manière active avec le chrome. 35
4. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la pièce d'évaporateur (9) en forme de bloc en céramique poreuse est enrichie avec de l'oxyde de fer. 40
5. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la pièce d'évaporateur (9) en forme de bloc est constituée de carbure de silicium ou d'oxyde d'aluminium ou d'oxyde ou de carbure de zirconium. 45

6. Installation selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'un aimant permanent (14) est actif à la pièce d'évaporateur (9) en forme de bloc en céramique poreuse.**

5

7. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que le passage à travers la pièce d'évaporateur (9) en forme de bloc a lieu selon des paliers de pression ou selon une augmentation de pression proportionnelle.**

10

8. Utilisation de l'installation selon la revendication 1 à une machine à tirer les noyaux.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

